

## 0.a. Objectif

Objectif 3 : Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge

## 0.b. Cible

Cible 3.9: D'ici 2030, réduire nettement le nombre de décès et de maladies dus à des substances chimiques dangereuses et à la pollution et à la contamination de l'air, de l'eau et du sol

## 0.c. Indicateur

Indicateur 3.9.1 : Taux de mortalité attribué à la pollution de l'air ambiant et des ménages

## 0.e. Mise à jour des métadonnées

2016-07-19

## 0.f. Indicateurs connexes

11.6.2 : Niveaux moyens annuels de particules fines (par exemple PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>) dans les villes (pondérés en fonction de la population)

7.1.2 : Proportion de la population qui dépend principalement des combustibles et des technologies propres

## 0.g. Organisation(s) internationale(s) responsable(s) de la surveillance mondiale

Organisation mondiale de la Santé (OMS)

## 1.a. Organisation

Organisation mondiale de la Santé (OMS)

## 2.a. Définition et concepts

### Définition :

La mortalité attribuable aux effets conjoints de la pollution de l'air ambiant et des ménages peut être exprimée comme le nombre de décès et le taux de mortalité. Les taux de mortalité sont calculés en divisant le nombre de décès par la population totale (ou indiqué si un groupe de population différent est utilisé, par exemple les enfants de moins de 5 ans).

Des études épidémiologiques ont montré que l'exposition à la pollution atmosphérique est liée, entre autres, aux maladies importantes prises en compte dans cette estimation :

- Infections respiratoires aiguës chez les jeunes enfants (estimés à moins de 5 ans);
- Maladies cérébrovasculaires (accidents vasculaires cérébraux) chez l'adulte (estimé à plus de 25 ans);
- Maladies cardiaques ischémiques (MCI) chez les adultes (estimés à plus de 25 ans);
- Maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC) chez les adultes (estimés à plus de 25 ans);  
et
- Cancer du poumon chez l'adulte (estimé à plus de 25 ans)

### Concepts :

La mortalité résultant de l'exposition à la pollution de l'air ambiant (extérieur) et à la pollution de l'air des ménages (intérieur) due à l'utilisation de combustibles polluants pour la cuisine a été évaluée. La pollution de l'air ambiant résulte des émissions de l'activité industrielle, des ménages, des voitures et des camions qui sont des mélanges complexes de polluants atmosphériques, dont beaucoup sont nocifs pour la santé. De tous ces polluants, ce sont les particules fines qui ont le plus d'effets sur la santé humaine. Par carburants polluants, on entend le kérosène, le bois, le charbon, les excréments d'animaux, le charbon de bois et les déchets des cultures.

## 3.a. Sources de données

---

Exposition : l'indicateur 7.1.2 a été utilisé comme indicateur d'exposition à la pollution atmosphérique domestique.

La concentration moyenne annuelle de particules de moins de 2,5 um a été utilisée comme indicateur d'exposition à la pollution de l'air ambiant. Les données sont modélisées selon les méthodes décrites pour l'indicateur 11.6.2.

Fonction d'exposition au risque : Les fonctions intégrées exposition-réponse (IER) développées pour l'étude sur le fardeau mondial de la maladie (GBD) 2010 (Burnett et al, 2014) et mises à jour pour l'étude GBD 2013 (Forouzanfar et al, 2015) ont été utilisées.

Données sur la santé : Le nombre total de décès par maladie, par pays, par sexe et par groupe d'âge a été élaboré par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS 2014b).

## 3.c. Calendrier de collecte des données

---

Sans objet

## 3.e. Fournisseurs de données

---

Ministère de la santé, ministère de l'environnement.

## 3.f. Compilateurs des données

---

OMS

## 4.a. Justification

---

Dans le cadre d'un projet plus large visant à évaluer les principaux facteurs de risque pour la santé, la mortalité résultant de l'exposition à la pollution de l'air ambiant (extérieur) et à la pollution de l'air domestique (intérieur) due à l'utilisation de combustibles polluants pour la cuisine a été évaluée. La pollution de l'air ambiant résulte des émissions provenant de l'activité industrielle, des ménages, des voitures et des camions, qui sont des mélanges complexes de polluants atmosphériques, dont beaucoup sont nocifs pour la santé. De tous ces polluants, ce sont les particules fines qui ont le plus d'effets sur la santé humaine. Par combustibles polluants, on entend le bois, le charbon, les déjections animales, le charbon de bois et les déchets des cultures, ainsi que le kérosène.

La pollution atmosphérique est le plus grand risque environnemental pour la santé. La majeure partie du fardeau est supportée par les populations des pays à faible et à moyen revenu.

## 4.b. Commentaires et limites

---

Une approximation des effets combinés des facteurs de risque est possible si l'on peut supposer une indépendance et une faible corrélation entre les facteurs de risque ayant un impact sur les mêmes maladies (Ezzati et al, 2003). Dans le cas de la pollution de l'air, cependant, l'estimation des effets conjoints présente certaines limites : connaissances limitées sur la répartition de la population exposée à la fois à la pollution de l'air domestique et à la pollution de l'air ambiant, corrélation des expositions au niveau individuel, la pollution de l'air domestique contribuant à la pollution de l'air ambiant, et interactions non linéaires (Lim et al, 2012 ; Smith et al, 2014). Dans plusieurs régions, cependant, la pollution de l'air domestique reste principalement un problème rural, alors que la pollution de l'air ambiant est principalement un problème urbain. En outre, sur certains continents, de nombreux pays sont relativement peu touchés par la pollution de l'air domestique, alors que la pollution de l'air ambiant est une préoccupation majeure. En supposant une indépendance et une faible corrélation, il est possible de calculer une estimation approximative de l'impact total, qui est inférieur à la somme de l'impact des deux facteurs de risque.

## 4.c. Méthode de calcul

---

La mortalité attribuable est calculée en combinant d'abord des informations sur le risque accru (ou relatif) d'une maladie résultant de l'exposition, avec des informations sur l'étendue de l'exposition dans la population (par exemple la concentration annuelle moyenne de particules à laquelle la population est exposée, la proportion de la population dépendant principalement de combustibles polluants pour la cuisson).

Cela permet de calculer la « fraction attribuable à la population » (FAP), qui est la fraction de la maladie observée dans une population donnée qui peut être attribuée à l'exposition (p. ex., dans ce cas, à la fois la concentration moyenne annuelle de particules et l'exposition aux combustibles polluants pour la cuisson).

En appliquant cette fraction au fardeau total morbidité (p. ex. maladie cardiopulmonaire exprimée en décès) on obtient le nombre total de décès qui résultent de l'exposition à ce facteur de risque en particulier (dans l'exemple donné ci-dessus, à la pollution de l'air ambiant et domestique).

Pour estimer les effets combinés des facteurs de risque, une fraction commune attribuable à la population est calculée, telle que décrite dans Ezzati et coll. (2003).

La mortalité associée à la pollution de l'air domestique et ambiant a été estimée en fonction du calcul des fractions communes attribuables à la population en supposant des expositions distribuées indépendamment et des dangers indépendants tels que décrits dans (Ezzati et coll., 2003).

La fraction commune attribuable à la population (FAP) a été calculée à l'aide de la formule suivante :

$$FAP = 1 - \text{PRODUIT}(1 - FAP_i)$$

où  $FAP_i$  est la FAP des facteurs de risque individuels.

La FAP pour la pollution de l'air ambiant et la PAF pour la pollution de l'air domestique ont été évaluées séparément, sur la base de l'évaluation comparative des risques (Ezzati et coll., 2002) et de groupes d'experts pour l'étude 2010 sur le fardeau mondial de la maladie (Lim et coll., 2012; Smith et coll., 2014).

Pour l'exposition à la pollution de l'air ambiant, les estimations annuelles moyennes des particules d'un diamètre inférieur à 2,5  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ) ont été modélisées comme décrit dans (OMS 2016, à venir), ou pour l'indicateur 11.6.2.

Pour l'exposition à la pollution de l'air des ménages, la proportion de la population qui dépend le plus des combustibles polluants utilisés pour la cuisson a été modélisée (voir l'indicateur 7.1.2 [utilisation de combustibles polluants = 1 - utilisation de combustibles propres]). Les détails sur le modèle sont publiés dans (Bonjour et coll., 2013).

Les fonctions intégrées d'exposition-réponse (IER) développées pour le GBD 2010 (Burnett et coll., 2014) et mises à jour pour l'étude GBD 2013 (Forouzanfar et coll., 2015) ont été utilisées.

Le pourcentage de la population exposée à un facteur de risque spécifique (ici la pollution de l'air ambiant, c'est-à-dire les  $\text{PM}_{2,5}$ ) a été fourni par pays et par incrément de 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; les risques relatifs ont été calculés pour chaque augmentation de  $\text{PM}_{2,5}$ , sur la base de l'IER. La concentration contrefactuelle a été choisie entre 5,6 et 8,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , comme décrit ailleurs (Ezzati et coll., 2002; Lim et coll., 2012). Les fractions nationales attribuables à la population pour les différents facteurs (infections respiratoires aiguës, MPOC, MCI, accidents vasculaires cérébraux et cancer du poumon) ont été calculées à l'aide de la formule suivante :

$$FAP = \text{Somme}(P_i(RR - 1)) / (\text{Somme}(RR - 1) + 1)$$

où  $i$  est le niveau de  $\text{PM}_{2,5}$  en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,  $P_i$  est le pourcentage de la population exposée à ce niveau de pollution de l'air, et  $RR$  est le risque relatif.

Les calculs de la pollution de l'air des ménages sont similaires et sont expliqués en détail ailleurs (OMS 2014a).

## 4.f. Traitement des valeurs manquantes (i) au niveau national et (ii) au niveau régional

---

- **Au niveau national :**

Les pays qui ne disposent pas de données sont déclarés comme manquants.

- **Aux niveaux régional et mondial :**

Les pays qui ne disposent pas de données ne sont pas pris en compte dans les moyennes régionales et mondiales.

## 4.g. Agrégations régionales

---

Le nombre de décès par pays est additionné et divisé par la population des pays inclus dans la région (agrégats régionaux) ou par la population totale (agrégats mondiaux).

## 5. Disponibilité des données et désagrégation

---

### Disponibilité des données :

Les données sont disponibles par pays, par sexe, par maladie et par âge.

### Désagrégation :

Les données sont disponibles par pays, par sexe, par maladie et par âge.

## 6. Comparabilité / Dérogation des normes internationales

---

### Sources des divergences :

Les différences sous-jacentes entre les données produites par les pays et les données estimées au niveau international peuvent être dues à :

- Différentes données sur l'exposition (concentration moyenne annuelle de particules de moins de 2,5 µm de diamètre, proportion de la population utilisant des combustibles et des technologies propres pour la cuisson)
- Différentes estimations du risque d'exposition
- Différentes données de mortalité sous-jacente

## 7. Références et documentation

---

(Toutes les références sont en anglais)

### URL :

[www.who.int/gho/phe](http://www.who.int/gho/phe)

### Références :

Bonjour et al (2013). Environmental Health Perspectives, doi:10.1289/ehp.1205987.

Burnett et al (2014). Environmental Health Perspectives, vol. 122, numéro 4.

Ezzati et al (2003). The Lancet, 362:271-80.

Ezzati et al (2002). The Lancet. 360(9343):1347-60.

Forouzanfar et al (2015). The Lancet, 386:2287-323.

Lim et al (2012). The Lancet, 380(9859):2224-60.

Smith et al (2014). Annual Review of Public Health, Vol 35.

OMS (2014a). « Methods description for the burden of disease attributable to household air pollution ». Accès à l'adresse : [http://www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair/database/HAP\\_BoD\\_methods\\_March2014.pdf?ua=1](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/database/HAP_BoD_methods_March2014.pdf?ua=1)

OMS (2014b). « Global Health Estimates 2013: Deaths by Cause, Age and Sex, by Country, 2000-2012 » (estimations provisoires). Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2014.

OMS (2016, à paraître). « Air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease », OMS Genève.